

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. September 2007 (07.09.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/098999 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*F02N 11/08* (2006.01) *B60K 31/00* (2006.01)  
*F02D 41/06* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/050710
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Januar 2007 (25.01.2007)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2006 009 654.1 2. März 2006 (02.03.2006) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOETZER, Dieter** [DE/DE]; 38000 Hills Tech Drive, 48331 Farmington Hills (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

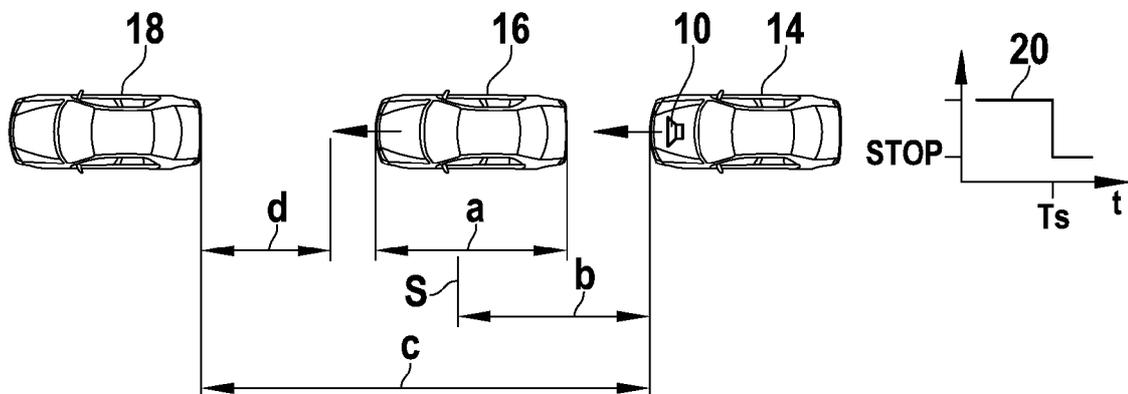
**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR SWITCHING ON AND SWITCHING OFF A VEHICLE ENGINE AS A FUNCTION OF THE TRAFFIC SITUATION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM AN- UND ABSCHALTEN EINES FAHRZEUGMOTORS IN ABHÄNGIGKEIT VON DER VERKEHRSSITUATION



(57) Abstract: The invention relates to a device for switching on and switching off an engine of a motor vehicle (14), having a sensor (10) for locating a preceding vehicle (16) and having a control unit for switching on and switching off the engine as a function of the movement state of the preceding vehicle (16), characterized in that the control unit is set up to control the switching on and switching off of the engine as a function of the movement state of at least one further vehicle (14, 18) in the same lane.

(57) Zusammenfassung: Vorrichtung zum An- und Abschalten eines Motors eines Kraftfahrzeugs (14), mit einem Sensor (10) zur Ortung eines Vorderfahrzeugs (16) und einem Steuergerät zum An- und Abschalten des Motors in Abhängigkeit vom Bewegungszustand des Vorderfahrzeugs (16), dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät dazu eingerichtet ist, das An- und Abschalten des Motors in Abhängigkeit vom Bewegungszustand mindestens eines weiteren Fahrzeugs (14, 18) in derselben Fahrspur zu steuern.

WO 2007/098999 A1

5 Beschreibung

Titel

Vorrichtung zum An- und Abschalten eines Fahrzeugmotors in Abhängigkeit von der  
Verkehrssituation

10

Stand der Technik

15

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum An- und Abschalten eines Motors eines Kraftfahrzeugs, mit einem Sensor zur Ortung eines Vorderfahrzeugs und einem Steuergerät zum An- und Abschalten des Motors in Abhängigkeit vom Bewegungszustand des Vorderfahrzeugs.

20

Aus DE 101 39 595 ist eine Vorrichtung dieser Art bekannt, bei der der Bewegungszustand des Vorderfahrzeugs, d. h., des Fahrzeugs, das sich unmittelbar vor dem eigenen Fahrzeug befindet, mit Hilfe eines Radarsensors erfaßt wird. Wenn sowohl das Vorderfahrzeug als auch das eigene Fahrzeug stehen und der Stillstand des eigenen Fahrzeugs länger als eine vorgegebene Zeitspanne dauert, wird der Motor automatisch abgeschaltet. Wenn dann mit Hilfe des Radarsensors festgestellt wird, daß sich das Vorderfahrzeug wieder in Bewegung gesetzt hat, wird der Motor automatisch wieder angelassen. Durch diese Vorrichtung kann somit bei hohem Komfort für den Fahrer beispielsweise in Stop and Go Situationen bei einem Verkehrsstau eine beträchtliche Kraftstoffersparnis erreicht werden. Die Entscheidung über das An- und Abschalten des Motors braucht dabei nicht ausschließlich vom Bewegungszustand des Vorderfahrzeugs abhängig sein, sondern kann darüber hinaus auch von anderen Einflußgrößen abhängig sein, beispielsweise vom Bewegungszustand anderer Fahrzeuge, die sich auf Nebenspuren befinden (ein Anfahren der Fahrzeuge auf der Nebenspur deutet im allgemeinen auf die Auflösung eines Staus hin) oder auch vom Zustand einer Lichtzeichenanlage (Ampel), der mit Hilfe eines Videosystems erfaßt wird.

30

Bei dem Motor des Kraftfahrzeuges handelt es sich üblicherweise um eine Brennkraftmaschine, bei der der Anlaßvorgang eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Da der Anlaßvorgang mit Hilfe der bekannten Vorrichtung erst dann eingeleitet wird, wenn eine Bewegung des Vorderfahrzeugs detektiert wird, kann es bei der Auflösung eines Staus zu unerwünschten Verzögerungen kommen. Andererseits kann es auch Situation geben, in denen das automatische Abschalten des Motors unter dem Gesichtspunkt der Kraftstoffersparnis ungünstig ist. Dies ist beispielsweise dann der Fall, wenn der Motor nach einem Stillstand von weniger als etwa drei Sekunden schon wieder angelassen werden muß. In diesem Fall kommt es auch zu einer unerwünschten Belastung des Anlassers und der Fahrzeugbatterie.

#### Offenbarung der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der oben genannten Art derart weiterzubilden, daß das An- und Abschalten des Motors situationsgerechter erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Steuergerät dazu eingerichtet ist, daß An- und Abschalten des Motors in Abhängigkeit vom Bewegungszustand mindestens eines weiteren Fahrzeugs in derselben Fahrspur zu steuern.

Bei dem weiteren Fahrzeug kann es sich beispielsweise um ein unmittelbar vor dem Fahrzeug vorhandenes Fahrzeug handeln. Wenn der Bewegungszustand dieses Vor-Vorderfahrzeugs berücksichtigt wird, kann der Motor in einer Stausituation bereits angelassen werden, wenn sich das Vor-Vorderfahrzeug wieder in Bewegung setzt. Hierdurch wird die unerwünschte Verzögerung vermieden, und das eigene Fahrzeug kann praktisch zeitgleich mit dem unmittelbaren Vorderfahrzeug anfahren.

Zur Erfassung des Bewegungszustands des Vor-Vorderfahrzeugs und gegebenenfalls noch weiter vorn befindlicher Fahrzeuge ist ein Radarsensor besonders geeignet, da Radarsensoren, wie sie bei Kraftfahrzeugen häufig für eine automatische Abstandsregelung eingesetzt werden, in der Lage sind, das Vorderfahrzeug zu

"untertunneln" und so das Vor-Vorderfahrzeug auch dann zu orten, wenn es für den Fahrer selbst durch das Vorderfahrzeug verdeckt ist.

Bei dem mindestens einen weiteren Fahrzeug, dessen Bewegungszustand berücksichtigt wird, kann es sich jedoch auch um das eigene Fahrzeug handeln, also das Fahrzeug, das mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgerüstet ist. Um eine möglichst große Kraftstoffersparnis zu erreichen, ist es nämlich beispielsweise beim Auffahren auf ein Stauende unter bestimmten Voraussetzungen zweckmäßig, den Motor bereits abzuschalten, bevor das eigene Fahrzeug zum Stillstand gekommen ist. Da allerdings moderne Kraftfahrzeuge üblicherweise mit einem Bremskraftverstärker ausgerüstet sind, dessen Wirkung nach dem Abschalten des Motors nur noch für eine begrenzte Zeit  $T_b$  anhält, sollte der Motor erst so spät abgeschaltet werden, daß das Fahrzeug zum Stillstand kommt, bevor die begrenzte Zeit abgelaufen ist. Der geeignete Zeitpunkt zum Abschalten des Motors ist dann vom Abstand des eigenen Fahrzeugs zum Vorderfahrzeug sowie von der momentanen Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, also vom Bewegungszustand des eigenen Fahrzeugs abhängig und nicht nur, wie beim Stand der Technik, von der Dauer des Stillstands des eigenen Fahrzeugs.

Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bevorzugt werden durch das Steuergerät der erfindungsgemäßen Vorrichtung sowohl die Bewegungszustände von vor dem Vorderfahrzeug vorhandenen weiteren Fahrzeugen als auch der Bewegungszustand des eigenen Fahrzeugs berücksichtigt.

Wenn im Hinblick auf den Bewegungszustand des eigenen Fahrzeugs die Voraussetzungen für das Abschalten des Motors gegeben sind, sich in diesem Augenblick das Vor-Vorderfahrzeug jedoch bereits wieder in Bewegung gesetzt hat, ist es zur Vermeidung eines nur kurzzeitigen Motorstillstands zweckmäßig, den Abschaltvorgang zu unterbinden.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

5       Figur 1       ein Blockdiagramm der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Figuren 2 bis 4 schematische Darstellungen von Verkehrssituationen, zur Illustration der Wirkungsweise der Vorrichtung.

Die in Figur 1 gezeigte Vorrichtung zum automatischen An- und Abschalten des Motors eines Kraftfahrzeugs umfaßt einen Radarsensor 10 zur Ortung von Fahrzeugen im Vorfeld des eigenen Fahrzeugs sowie ein elektronisches Steuergerät 12, das die Signale des Radarsensors 10 sowie gegebenenfalls weitere die Verkehrssituation kennzeichnenden Informationen auswertet und in Abhängigkeit von diesen Informationen Signale Z und A an das Zündsystem und den Anlasser bzw. an entsprechende Hybridysteme, einen Starter-Generator oder dgl. des Fahrzeugs ausgibt, um die Anlaß- und Abschaltvorgänge des Motors zu steuern.

10

15

Figur 2 illustriert eine Verkehrssituation, in der ein mit der Vorrichtung nach Figur 1 ausgerüstetes Fahrzeug 14 auf ein Vorderfahrzeug 16 auffährt, das seinerseits auf ein bereits stehendes Vor-Vorderfahrzeug 18 auffährt. Der Radarsensor 10 des Fahrzeugs 14 ist in der Lage, nicht nur den Abstand und die Relativgeschwindigkeit des unmittelbaren Vorderfahrzeugs 16 zu messen, sondern auch den Abstand und die Relativgeschwindigkeit des Vor-Vorderfahrzeugs 18. Das Steuergerät 12 erkennt daher, daß das Vor-Vorderfahrzeug 18 steht. Aus dem Stillstand dieses Fahrzeugs ist zu schließen, daß auch das Vorderfahrzeug 16 in einem angemessenen Abstand hinter dem Vor-Vorderfahrzeug 18 anhalten wird und letztlich auch das eigene Fahrzeug 14 in einem angemessenen Abstand zum Vorderfahrzeug 16 zum Stillstand kommen muß. In dieser

20

25

Situation berechnet daher das Steuergerät 12 einen geeigneten Zeitpunkt  $T_s$  zum Abschalten des Motors des Fahrzeugs 14.

Der entsprechende zeitliche Verlauf eines Abschaltsignals 20 ist in Figur 2 in Diagrammform dargestellt. Dieses Abschaltsignal 20 hat zunächst einen hohen Wert entsprechend dem eingeschalteten Zustand des Motors und fällt dann zum Zeitpunkt  $T_s$  auf den Wert STOP ab. Es sei hier angenommen, daß das Fahrzeug 14 mit einem Bremskraftverstärker ausgerüstet ist, der zumindest bei längerem Betrieb von einer Energieversorgung durch den laufenden Motor des Fahrzeugs abhängig ist. Wenn der Motor abgeschaltet wird, kann der Bremskraftverstärker seinen Betrieb noch für eine begrenzte Aktivitätsdauer  $T_b$  aufrechterhalten. Die Berechnung des Abschaltzeitpunkts  $T_s$  erfolgt nun unter der Maßgabe, daß das Fahrzeug 14 an einem Anhaltepunkt S zum Stillstand kommen muß, bevor die begrenzte Aktivitätsdauer  $T_b$  des Bremskraftverstärkers abgelaufen ist.

Wenn  $a$  die Länge des Vorderfahrzeugs 16 ist (in der Praxis kann für  $a$  ein fester Wert entsprechend der typischen Länge eines PKW angenommen werden),  $b$  der momentane Abstand des Fahrzeugs 14 zum Anhaltepunkt S ist,  $c$  der momentane Abstand des Fahrzeugs 14 zum Vor-Vorderfahrzeug 18 ist und  $d$  der übliche Anhalteabstand zwischen Fahrzeugen in einer stehenden Kolonne ist (typischerweise 3 m), so gilt die Beziehung:

$$b = c - a - 2d.$$

Wenn  $v$  die Momentangeschwindigkeit des Fahrzeugs 14 ist und man bis zum Stillstand des Fahrzeugs 14 eine konstante Bremsverzögerung annimmt, so gilt für die verbleibende Anhaltezeit  $T_a$  des Fahrzeugs 14:

$$T_a = 2 * b/v.$$

Die Bedingung dafür, daß der Bremskraftverstärker noch während der gesamten Anhaltezeit  $T_a$  wirksam sein kann, lautet:

$$T_a < T_b$$

oder äquivalent:

$$T_a + T_d \leq T_b,$$

mit einem geeigneten Sicherheitszeitzuschlag  $T_d$ .

5 In den oben angegebenen Formeln sind die Größen  $b$ ,  $c$  und  $v$  und folglich auch  $T_a$  zeitabhängige Funktionen. Die Bestimmung des Abschaltzeitpunkts  $T_s$  durch das Steuergerät 12 kann nun beispielsweise in der Form erfolgen, daß das Steuergerät 12 zyklisch die Anhaltezeit  $T_a$  anhand der aktuellen Werte für  $b$ ,  $c$  und  $v$  berechnet, und prüft, ob die Bedingung  $T_a + T_d \leq T_b$  erfüllt ist. Bei großen Abständen  $c$  wird dies noch  
10 nicht der Fall sein. Wenn die genannte Bedingung erstmals erfüllt ist, gibt das Steuergerät 12 ein Signal zum Abschalten des Motors aus.

Auf analoge Weise kann das Steuergerät 12 die Abschaltung des Motors steuern, wenn das Vor-Vorderfahrzeug 18 nicht vorhanden ist aber das Vorderfahrzeug 16 steht. In dem Fall ist die Anhaltezeit  $T_a$  in Abhängigkeit vom Abstand des Fahrzeugs 14 zum  
15 stehenden Vorderfahrzeug 16 und dem Anhalteabstand  $d$  zu berechnen.

Auf diese Weise wird erreicht, daß in Verkehrssituationen, in denen eine Abschaltung des Motors angebracht ist, diese Abschaltung jeweils zum frühest möglichen Zeitpunkt erfolgt.

Figur 3 illustriert eine Verkehrssituation, in der ein Stau sich auflöst. Das Vor-Vorderfahrzeug 18 hat sich bereits in Bewegung gesetzt, während das Vorderfahrzeug 16 und das eigene Fahrzeug 14 noch stehen. In dieser Situation erkennt das Steuergerät 12 das Anfahren des Vor-Vorderfahrzeugs 18 und löst daraufhin unverzüglich das Anlassen des Motors aus, so daß das Fahrzeug 14 anfahrbereit ist, sobald sich auch das Vorderfahrzeug 16 in Bewegung setzt. Ein entsprechendes Einschaltsignal 22 zum  
20 Einschalten des Motors ist in Figur 3 wieder in Diagrammform dargestellt. Sobald das  
25

Anfahren des Vor-Vorderfahrzeugs 18 erkannt wird, nimmt dieses Signal einen hohen Wert START an.

Figur 4 illustriert eine Situation, in der das Fahrzeug 14 ähnlich wie in Figur 2 auf ein Stauende auffährt, der Stau bereits jedoch in Auflösung begriffen ist. Das Vor-Vorderfahrzeug 18 hat sich bereits wieder in Bewegung gesetzt, während das  
5 Vorderfahrzeug 16 noch steht. Das eigene Fahrzeug 14 fährt auf das Vorderfahrzeug 16 auf, und sein Motor ist noch nicht abgeschaltet. In dieser Situation erkennt das Steuergerät 12, daß das Vor-Vorderfahrzeug 18 bereits wieder angefahren ist, und unter dieser Bedingung wird die an sich vorgesehene Berechnung eines Abschaltzeitpunkts  
10 zum Abschalten des Motors des Fahrzeugs 14 unterbunden, weil davon auszugehen ist, daß sich auch das Vorderfahrzeug 16 alsbald wieder in Bewegung setzen wird, so daß auch das eigene Fahrzeug 14 die Fahrt fortsetzen kann. Auf diese Weise wird ein unökonomisches kurzfristiges Abschalten des Motors verhindert.

## Ansprüche

5 1.Vorrichtung zum An- und Abschalten eines Motors eines Kraftfahrzeugs (14), mit einem Sensor (10) zur Ortung eines Vorderfahrzeugs (16) und einem Steuergerät (12) zum An- und Abschalten des Motors in Abhängigkeit vom Bewegungszustand des Vorderfahrzeugs (16), dadurch **gekennzeichnet**, daß das Steuergerät (12) dazu eingerichtet ist, das An- und Abschalten des Motors in Abhängigkeit vom Bewegungszustand mindestens eines weiteren Fahrzeugs (14, 18) in derselben Fahrspur zu steuern.

10

2.Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (10) ein Radarsensor ist.

3.Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Fahrzeug oder eines der weiteren Fahrzeuge ein von dem Sensor (10) geortetes Vor-Vorderfahrzeug (18) ist, das sich vor dem Vorderfahrzeug (16) befindet.

15

4.Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (12) dazu ausgebildet ist, den Motor anzuschalten oder, falls der Motor noch angeschaltet ist, das Abschalten des Motors zu unterbinden, wenn das Vor-Vorderfahrzeug (18) in Bewegung ist.

20 5.Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere Fahrzeug oder eines der weiteren Fahrzeuge das eigene, mit der Vorrichtung ausgerüstete Fahrzeug (14) ist und daß das Steuergerät (12) dazu ausgebildet ist, wenn das Vorderfahrzeug (16) und/oder das Vor-Vorderfahrzeug (18) steht, den Motor bereits abzuschalten, bevor das eigene Fahrzeug (14) zum Stillstand gekommen ist.

5 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, für Kraftfahrzeuge mit einem Bremskraftverstärker, der nach dem Abschalten des Motors noch für eine begrenzte Aktivitätsdauer ( $T_b$ ) einsatzbereit ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (12) dazu ausgebildet ist, einen Abschaltzeitpunkt ( $T_s$ ) für den Motor so zu berechnen, daß das eigene Fahrzeug (14) nach dem Abschalten des Motors, bei fortgesetzter Betätigung des Bremse, an einem Anhaltepunkt (S) zum Stillstand kommt, bevor die Aktivitätsdauer ( $T_b$ ) abgelaufen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (12) dazu ausgebildet ist, sofern ein Vor-Vorderfahrzeug (18) geortet wird, den Anhaltepunkt (S) in Abhängigkeit vom Abstand (c) zu diesem Vor-Vorderfahrzeug zu berechnen.

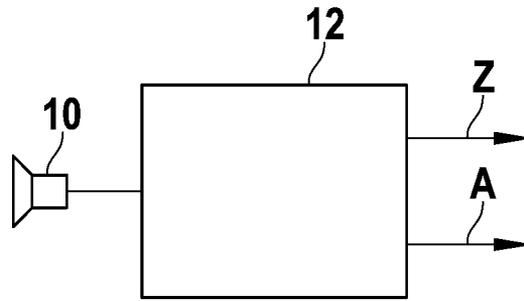


Fig. 1

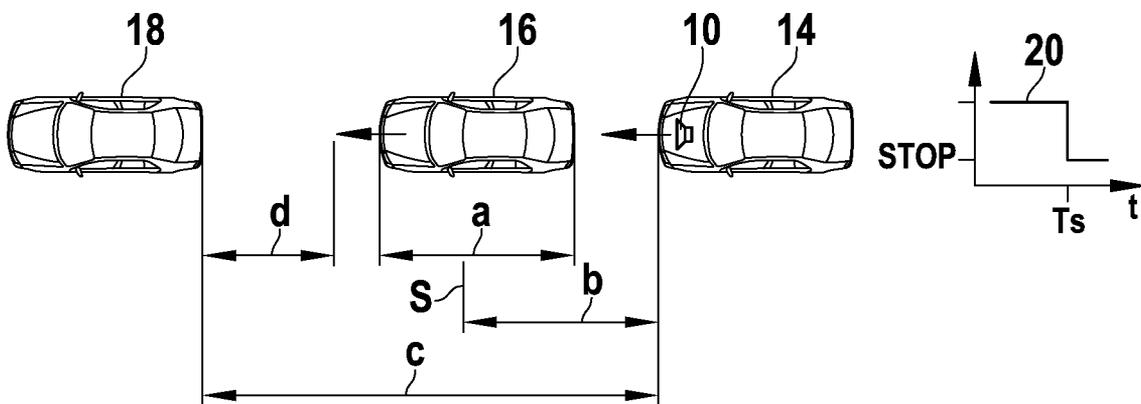


Fig. 2

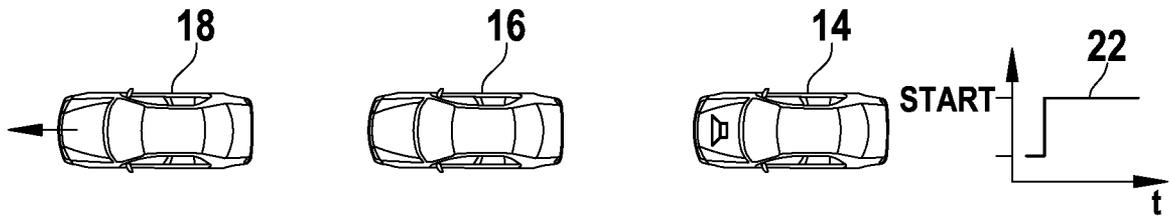


Fig. 3

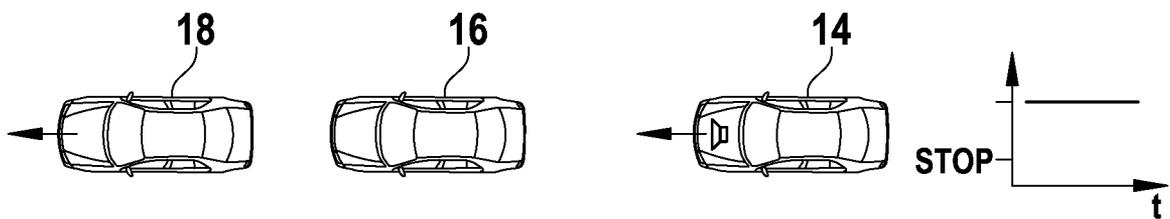


Fig. 4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
**PCT/EP2007/050710**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F02N11/08 F02D41/06 B60K31/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60K F02D F02N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 283 357 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12 February 2003 (2003-02-12)	1-5
Y	paragraphs [0001], [0006], [0008] - [0010], [0012], [0014], [0015], [0028], [0029]; figure 1	2,6,7
X	WO 03/001055 A (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]; BAERENWEILER JOSEF [DE]; FENDT GUENT) 3 January 2003 (2003-01-03)	1,3-5
Y	abstract; figures 1,2 page 2, lines 26-35 page 3, line 18 - page 4, line 11 page 4, line 21 - page 5, lines 6,16-19 page 8, lines 5-23	2,6,7
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search  <p align="center">27 April 2007</p>		Date of mailing of the international search report  <p align="center">16/05/2007</p>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <p align="center">HAUSER-SCHMIEG, M</p>

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/050710

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 629 515 B1 (YAMAMOTO KAZUHISA [JP] ET AL) 7 October 2003 (2003-10-07)	1,6,7
Y	figures 1,3,4 column 1, lines 7-24 column 3, lines 54-60 column 4, line 58 - column 5, line 4 column 6, lines 13-42,62-64 column 7, lines 12-20	6,7
Y	----- US 6 283 086 B1 (YAMAMOTO KAZUHISA [JP] ET AL) 4 September 2001 (2001-09-04) column 7, lines 10-23	6
Y	----- DE 100 41 789 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 23 May 2001 (2001-05-23) column 1, lines 11-19 column 1, line 47 - column 2, lines 8,28-40,47-51 column 6, lines 55,56; figure 3	6,7
X	DE 102 34 064 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 12 February 2004 (2004-02-12) abstract	1,2
A	paragraphs [0001] - [0004], [0007] - [0009], [0023] - [0026]; figures 1,2	3-7
A	----- DE 101 43 065 A1 (SUZUKI MOTOR CO [JP]) 22 July 2004 (2004-07-22) paragraphs [0001], [0004], [0005]	1-7
A	----- WO 02/063163 A (SIEMENS AG [DE]) 15 August 2002 (2002-08-15) abstract page 9, line 28 - page 11, line 30	1,5-7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/050710

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1283357	A	12-02-2003	DE 10139595 A1 JP 2003176739 A US 2003029406 A1	27-02-2003 27-06-2003 13-02-2003
WO 03001055	A	03-01-2003	DE 10129878 A1	27-02-2003
US 6629515	B1	07-10-2003	JP 2001107770 A	17-04-2001
US 6283086	B1	04-09-2001	JP 2001107769 A	17-04-2001
DE 10041789	A1	23-05-2001	JP 2001065675 A US 6401012 B1	16-03-2001 04-06-2002
DE 10234064	A1	12-02-2004	NONE	
DE 10143065	A1	22-07-2004	JP 2002070605 A US 2002028726 A1	08-03-2002 07-03-2002
WO 02063163	A	15-08-2002	EP 1358405 A1 JP 2004518073 T	05-11-2003 17-06-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/050710

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. F02N11/08 F02D41/06 B60K31/00		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K F02D F02N		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 283 357 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 12. Februar 2003 (2003-02-12)	1-5
Y	Absätze [0001], [0006], [0008] - [0010], [0012], [0014], [0015], [0028], [0029]; Abbildung 1	2,6,7
X	WO 03/001055 A (CONTI TEMIC MICROELECTRONIC [DE]; BAERENWEILER JOSEF [DE]; FENDT GUENT) 3. Januar 2003 (2003-01-03)	1,3-5
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 Seite 2, Zeilen 26-35 Seite 3, Zeile 18 - Seite 4, Zeile 11 Seite 4, Zeile 21 - Seite 5, Zeilen 6,16-19 Seite 8, Zeilen 5-23	2,6,7
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. April 2007		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 16/05/2007
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter HAUSER-SCHMIEG, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2007/050710

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 629 515 B1 (YAMAMOTO KAZUHISA [JP] ET AL) 7. Oktober 2003 (2003-10-07)	1,6,7
Y	Abbildungen 1,3,4 Spalte 1, Zeilen 7-24 Spalte 3, Zeilen 54-60 Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 4 Spalte 6, Zeilen 13-42,62-64 Spalte 7, Zeilen 12-20 -----	6,7
Y	US 6 283 086 B1 (YAMAMOTO KAZUHISA [JP] ET AL) 4. September 2001 (2001-09-04) Spalte 7, Zeilen 10-23 -----	6
Y	DE 100 41 789 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 23. Mai 2001 (2001-05-23) Spalte 1, Zeilen 11-19 Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeilen 8,28-40,47-51 Spalte 6, Zeilen 55,56; Abbildung 3 -----	6,7
X	DE 102 34 064 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 12. Februar 2004 (2004-02-12) Zusammenfassung	1,2
A	Absätze [0001] - [0004], [0007] - [0009], [0023] - [0026]; Abbildungen 1,2 -----	3-7
A	DE 101 43 065 A1 (SUZUKI MOTOR CO [JP]) 22. Juli 2004 (2004-07-22) Absätze [0001], [0004], [0005] -----	1-7
A	WO 02/063163 A (SIEMENS AG [DE]) 15. August 2002 (2002-08-15) Zusammenfassung Seite 9, Zeile 28 - Seite 11, Zeile 30 -----	1,5-7

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/050710

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1283357	A	12-02-2003	DE 10139595 A1 27-02-2003 JP 2003176739 A 27-06-2003 US 2003029406 A1 13-02-2003
WO 03001055	A	03-01-2003	DE 10129878 A1 27-02-2003
US 6629515	B1	07-10-2003	JP 2001107770 A 17-04-2001
US 6283086	B1	04-09-2001	JP 2001107769 A 17-04-2001
DE 10041789	A1	23-05-2001	JP 2001065675 A 16-03-2001 US 6401012 B1 04-06-2002
DE 10234064	A1	12-02-2004	KEINE
DE 10143065	A1	22-07-2004	JP 2002070605 A 08-03-2002 US 2002028726 A1 07-03-2002
WO 02063163	A	15-08-2002	EP 1358405 A1 05-11-2003 JP 2004518073 T 17-06-2004